

AUTOMATIC BIOCHEMICAL ANALYZER

Publication number: JP11153603

Publication date: 1999-06-08

Inventor: ABE YASUO; SHIMIZU ISATO; SASAKI NAOYA;
MIYAKE AKIRA; TERAYAMA TAKAO

Applicant: HITACHI LTD

Classification:

- international: G01N1/28; G01N35/00; G01N35/02; G01N1/28;
G01N35/00; G01N35/02; (IPC-7): G01N35/00;
G01N1/28; G01N35/02

- european:

Application number: JP19970317972 19971119

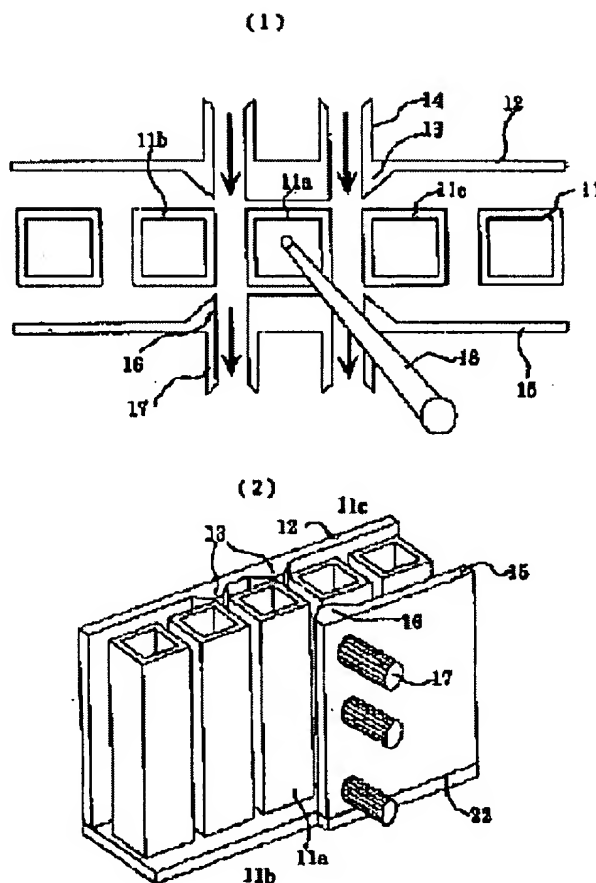
Priority number(s): JP19970317972 19971119

Report a data error here

Abstract of JP11153603

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a chemical analyzer, equipped with a thermostatic chamber having a new hot water spouting and sucking mechanism so as to make the analyzing device small-sized by eliminating a preheating part for a reagent and eliminates deterioration of the reagent by shortening the temperature fall time of a sample and shortening a measurement time.

SOLUTION: The chemical analyzer is equipped with reactors 11, a sample supply means which supplies samples from the upper opening parts of the reactors 11, reagent containers wherein different kind of reagents are exclusively accumulated, a reagent supply means which sucks reagents from the reagent containers by a specific amount and supplies the reagent from the upper opening parts of the reaction containers 11, an agitating means 18 which agitates the samples and reagents in the reaction containers 11, the thermostatic chamber 22 which holds the reaction containers 11 at constant temperature, and a measuring means which measures the properties of the said samples that are reacting or having reacted. In this case, a spout hole 13 and a suction hole 16 are bored in both the side walls 15 of the thermostatic chamber 22 to induce a flow toward the gap between the reaction containers 11.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-153603

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月8日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 1 N 35/00
1/28
35/02

識別記号

F I

G 0 1 N 35/00
35/02
1/28

B
Z
K

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-317972

(22) 出願日 平成9年(1997)11月19日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 阿部 康夫

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 清水 勇人

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 佐々木 直哉

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生化学自動分析装置

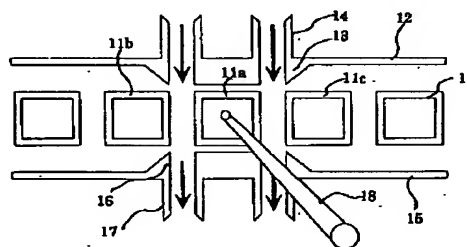
(57) 【要約】

【課題】 反応容器内に試薬投入により温度低下が発生し、サンプル計測時間が長くなる原因となっている。

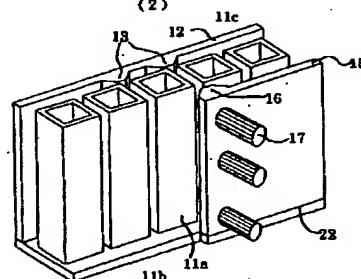
【解決手段】 上記課題は、複数の反応容器と、反応容器の上部開口部からサンプルを供給するサンプル供給手段と、複数種類の試薬をそれぞれ専用に蓄積する複数の試薬容器と、試薬容器から所定量の試薬を吸引して前記反応容器の上部開口部から試薬を供給する試薬供給手段と、前記反応容器内のサンプルと試薬を混合させる攪拌手段と、前記反応容器を恒温に保つ恒温槽と、反応中あるいは反応を終了した前記サンプルの物性を計測する計測手段とを備えた化学分析装置において、前記恒温槽の両側側壁にそれぞれ噴出孔と吸込孔を設け、前記反応容器間の隙間方向に流れを誘起することで達成される。

図1

(1)



(2)



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の反応容器と、反応容器の上部開口部からサンプルを供給するサンプル供給手段と、複数種類の試薬をそれぞれ専用に蓄積する複数の試薬容器と、試薬容器から所定量の試薬を吸引して前記反応容器の上部開口部から試薬を供給する試薬供給手段と、前記反応容器内のサンプルと試薬を混合させる攪拌手段と、前記反応容器を恒温に保つ恒温水に浸した恒温槽と、反応中あるいは反応を終了した前記サンプルの物性を計測する計測手段とを備えた化学分析装置において、前記恒温槽内の両側側壁にそれぞれ噴出孔と吸込孔を設け、前記反応容器間の隙間方向に流れを誘起することを特徴とする化学分析装置。

【請求項2】請求項1記載の化学分析装置において前記試薬供給手段が前記反応容器の上部開口部から試薬を供給する直前に、前記恒温槽の噴出孔から恒温槽内の温水を前記反応容器間の隙間及び前記反応容器に一定時間継続的に吹付けると同時に、恒温槽の吸込孔から恒温槽内の温水を吸い込むことを特徴とする化学分析装置。

【請求項3】複数の反応容器と、反応容器の上部開口部からサンプルを供給するサンプル供給手段と、複数種類の試薬をそれぞれ専用に蓄積する複数の試薬容器と、試薬容器から所定量の試薬を吸引して前記反応容器の上部開口部から試薬を供給する試薬供給手段と、前記反応容器内のサンプルと試薬を混合させる攪拌手段と、前記反応容器を恒温に保つ恒温水を循環させる送入口と排出口備えた恒温槽と、反応中あるいは反応を終了した前記サンプルの物性を計測する計測手段とを備えた化学分析装置において、前記反応容器間の隙間方向に流れを誘起するために、前記恒温槽内の両側側壁にそれぞれ噴出孔と吸込孔を設け、前記恒温槽内に恒温水を循環させる配管系に、前記送入口と排出口にそれぞれ切換バルブを設け、前記噴出孔と吸込孔とを前記切換バルブに配管し、前記噴出孔と吸込孔専用にそれぞれ小型ポンプと恒温槽内の温度を検知する温度センサーと前記温度センサーの検知結果により小型ポンプの駆動を制御する制御装置を設け、自動的に温水を噴出・吸込みする化学分析装置。

【請求項4】請求項1記載の化学分析装置において前記噴出孔から噴出された温水を前記反応容器間の隙間方向に流れ込み易いように前記反応容器に、前記噴出孔の噴出角度の傾きに沿った案内面を持った案内板を反応容器の噴出孔側の壁又は角に設けると共に、同様の案内板を前記吸込孔がわにも設け、温水を噴出・吸込む時にそれらが一直線上に並ぶように位置決めすることを特徴とする化学分析装置。

【請求項5】請求項1記載の化学分析装置において試薬ビベーターに温度を検知する温度センサーと前記温度センサーの検知結果により前記噴出孔から噴出させる温水

の温度を制御する制御装置を設け、試薬の温度に応じた温水を噴出することを特徴とする化学分析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液体中に溶存する物質の濃度を定量する化学分析装置に係り、特に生体液や水などの成分分析を行う化学分析装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の反応容器内を恒温にする技術とし、特開平5-119041号公報には、試薬を反応容器内に分注する分注ブローブを直接加熱する技術が開示されている。すなわち、まず試薬容器から試薬を1測定分注ブローブに吸引する。その後、分注ブローブは吸引した試薬を保持したまま二つのヒートブロックが設置されている場所に移動し、ヒートブロック間に静止する。次に二つのヒートブロックが分注ブローブを挟み所定の温度になるまで直接加熱する。これにより、測定速度を向上させることができる。

【0003】また、特開平5-281237号公報には、試薬を反応容器内に分注する前にヒーティングブロックまたは、恒温槽に一時的に待避しておく技術が開示されている。反応容器が配置された反応部が回転し、サンプラーに配列された血液検体がビベーターによって検体注入位置の反応容器に注入される。試薬分注機構は、複数の試薬を保持し選択された試薬を試薬採取位置へ位置決めする回転機構を有する試薬トレイと、一定温度に保たれたブローブを保持する凹凸を有するヒーティングブロックと、アームの先端にブローブを着脱可能にしブローブへの試薬の吸引と吐出を行なうとともに、ブローブを試薬採取位置、ヒーティングブロックの位置及び試薬分注位置の反応容器の位置へ移送するアーム機構を有するディスペンサーを備えている。このディスペンサーにより、試薬を吸引したブローブを一時的にヒーティングブロックに待避させ、試薬を恒温にすることができ検体の温度低下を防止することができる。

【0004】また、特開平6-308132号公報には、先の従来例と同様に、試薬を反応容器内に分注する前にヒーティングブロックまたは、恒温槽に一時的に待避しておく技術が開示されている。

【0005】すなわち、試薬容器を保持した試薬テーブルと恒温化された検体に測定項目に応じた試薬を所定の反応容器内に分注する試薬分注装置とを備えた自動分析装置において、試薬容器から試薬を試薬待避容器に待避させる試薬待避装置と、試薬待避容器を恒温する恒温槽を設け、試薬分注装置が試薬を試薬待避容器から反応容器に分注する。これにより、検体の温度低下を防止することができ測定速度を向上させることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の試薬の恒温化技術は、何れもプレヒート技術であり以下に示す問題

点がある。

【0007】まず第1は、分析装置内に試薬をプレヒートするための場所が必要であるという点である。試薬をプレヒートさせる分析装置では、装置内に専用のヒーティングブロック又は槽、機構、制御が必要となり分析装置全体を大きくせざるを得ない。

【0008】第2は、所定の温度に達するまでの時間、装置が止まり結果的に測定時間がかかる点である。プレヒートされた試薬を反応容器に分注すれば検体の温度低下がなく、分注後はすぐに測定処理に移れるので測定時間の短縮には効果があるが、実際には試薬のプレヒートのために余計な時間を費やしている。又、試薬をプレヒートする位置への移送時間、加熱時間、加熱後の試薬を反応容器に移送する時間がかかる。

【0009】第3は、試薬を長時間恒温状態にすることによる試薬の劣化が生ずる点である。試薬は、試薬容器に入っている時は、約5℃以下に保たれている。これは、恒温状態になると試薬自体の反応が進み、そのまま測定に用いると誤測定を招く恐れがある。よって、ヒーティングブロックや恒温槽で試薬を待避させる方法は、測定時間を要し、さらに試薬の劣化を生じさせる可能性があり、測定結果の信頼性に悪影響を及ぼす。

【0010】本発明の目的は、試薬のプレヒート部分をなくして分析装置の小型化を実現し、検体の温度低下時間を短縮して測定時間を速くし、試薬の劣化をなくすことを実現するために新しい温水噴出・吸込み機構を有する恒温槽を備えた化学分析装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は、複数の反応容器と、反応容器の上部開口部からサンプルを供給するサンプル供給手段と、複数種類の試薬をそれぞれ専用に蓄積する複数の試薬容器と、試薬容器から所定量の試薬を吸引して前記反応容器の上部開口部から試薬を供給する試薬供給手段と、前記反応容器内のサンプルと試薬を混合させる攪拌手段と、前記反応容器を恒温に保つ恒温槽と、反応中あるいは反応を終了した前記サンプルの物性を計測する計測手段とを備えた化学分析装置において、前記恒温槽の両側側壁にそれぞれ噴出孔と吸込孔を設け、前記反応容器間の隙間方向に流れを誘起することによって熱の伝達を促進することにより、反応容器内の温度をすばやく所定の温度にし、さらに反応容器同志の温度差の影響を小さくすることで解決される。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態を図1～図3を用いて説明する。図1は本発明の反応容器間の隙間方向に流れを誘起する恒温水噴出吸込機構の詳細説明図である。図2は本発明の恒温水噴出吸込機構を取り付けた化学分析装置の全体の上面図である。図3は本発明の恒温水回りの配管系の一実施形態を示す図である。

【0013】まず図1、図2を用いて本発明の化学分析

装置の構成について説明する。図1(1)は恒温槽22を上面から見た図であり、(2)は斜め上面から見た図である。図1は、図2の反応ディスク204と恒温槽22の一部分を切り出して示したものである。

【0014】恒温槽22には所定の温度の温水が入っており、その中に反応ディスクに取り付けられている反応容器11が多数浸されている。恒温槽22内の温水(恒温水)は常時所定の一定温度になるように管理されており、循環している。反応ディスクは各反応容器11内のサンプルの特性計測を行なうために回転する。恒温槽22は断面がU字型になっており、各反応容器11を両側から囲むように二つの壁(12、15)が円周状にできている。一方の壁12には、温水を噴出する噴出孔13と温水を噴出するための噴出ノズル14が取り付けられている。またもう一方の壁15には、温水を吸込む吸込孔16と吸込ノズル17が取り付けられている。

【0015】図1の反応容器列の中央の反応容器11aは、試薬が投入される位置にある反応容器である。恒温水を噴出及び吸込む噴出孔13と吸込孔16は、それぞれその孔の中心位置がこの試薬投入反応容器11aとそれに隣合う反応容器11b、11cの中間にはばなるように設けられている。また、試薬投入後にサンプルと試薬を混合するための攪拌棒18が別に設けられている。

【0016】図2に示す化学分析装置200の上面には、試料が入った試験管202と、それを円周上に保持するようになっているサンプルホルダー201が設けられている。また、サンプルホルダー201の脇には試験管202内の試料を吸引するためのサンプルピペッター203が設けられている。サンプルピペッター203は、図に示していないが吸引して試料を内部に保持するためのノズルとそのノズルに上昇・回転の動作を与えるための3次元駆動機構及びノズル内に試料を吸引したり、ノズル内の試料を吐出したりするためのポンプが設けられている。

【0017】サンプルホルダー中の試験管202を丁度サンプルピペッターのノズルの直下に位置せしめるためにサンプルホルダー201は回転駆動するようになっている。サンプルピペッター203のノズルのもう一方の降下位置には、反応容器11が順次回転しながら移動してくるようになっている。これら複数の反応容器11は、反応ディスク204の円周上に保持されている。また、反応容器11の下半分は恒温水が流れる恒温槽22に浸っている。サンプルピペッター203のノズル降下位置に順次反応容器11を移動させるために反応ディスク204は回転駆動するようになっている。

【0018】反応ディスク204の円周上には上記で説明したサンプルピペッターの他、第1試薬容器207を保持し回転する第1試薬ホルダー205、第2試薬容器210を保持し回転する第2試薬ホルダー208、第1試薬を吸引保持し回転して反応容器11aに試薬を吐出

する第1試薬ビベーター206、第2試薬を吸引保持し回転して反応容器11dに試薬を吐出する第2試薬ビベーター209、分光計測装置211、反応容器洗浄機構212が設けられている。また、恒温槽22には、図1で説明した恒温水の噴出・吸込ノズルが第1試薬投入反応容器11a用に噴出ノズル14と吸込ノズル17を、第2試薬投入反応容器11d用に噴出ノズル14aと吸込ノズル17aを設けている。

【0019】このように、試薬を投入された反応容器内の温度を所定の温度に維持するために、恒温槽22の試薬投入部の反応容器11a及び11dの両側の反応容器との間に所定温度の流路を形成することにより、試薬投入による反応容器11a、11dの低下した温度を急速に回復させ、反応を促進して高速で高精度の分析を行えるようにしたものである。

【0020】次に図3を用いて本発明の恒温水回りの配管系を説明する。なお、図3では第1試薬ビベーターや第1試薬ホルダーを例示してあるが第2試薬ビベーターや第2試薬ホルダーにも同様に給水できるようになっている。

反応ディスク204には、恒温槽22が取り付けられている。恒温槽22には、常時恒温水が流れており、そのために恒温水送入口302と恒温水排水口303がある。また、恒温槽22には、図1で説明した恒温水噴出ノズル14と恒温水吸込ノズル17が恒温槽22の壁12、15に取り付けられている。切換バルブ304、305は、それぞれ一時的にバルブを切り換えて恒温水を恒温水噴出ノズル14から噴出させ及び恒温水吸込ノズル17からの吸込みができるようにする。

【0021】循環ポンプ306は、恒温水を循環させるために水を電熱器307を通して恒温水にし、切換バルブ304を通して恒温水送出口または、恒温水噴出ノズルに恒温水を送り込む。保冷庫308は、恒温水排水口より排水された温水を循環ポンプに送る前に一時的に温度を下げることで、第1試薬ホルダー205及び第2試薬ホルダー208を低温に保つために用いられる。給水ユニット310は、最初に恒温槽に温水を満たす時や、恒温槽の温水が足りなくなった時に水を供給する。また、反応容器11と試薬供給装置の第1試薬ビベーター206や第2試薬ビベーター209を洗浄する時に水を供給する。洗浄ノズル312は、給水ユニットより供給された水が給水管313を通して供給された水により特性計測済みの反応容器を洗浄する。また、循環ポンプ306からの冷水は給水管314から第1試薬ホルダー205に送られ試薬を低温に保つ構成となっている。

【0022】上記恒温槽の給水系の構成は、次のように動作する。まず試料の入った試験管202から所定量の試料をサンプルビベーター203のノズル内に吸引し、反応容器11aの底部まで移動した後吐出する。反応容器11aは、反応ディスク204の回転駆動により第1

試薬ビベーター206の吐出位置に移動される。第1試薬ホルダー205は、所望の検査項目に対応した試薬容器207が第1試薬ビベーター206の吸引位置直下に来るように回転駆動により移動する。第1試薬ビベーター206は、所望の試薬容器207が吸引位置にくると所定量の試薬を吸引保持し、反応容器11aの直上まで移動し試薬を吐出する。

【0023】第2試薬を追加する必要がある場合は、反応容器11aは第2試薬ビベーター209の試薬吐出位置まで回転移動し第1試薬の供給の場合と同様の動作を行なう。さらに、第3、第4の試薬を追加する場合には、反応ディスク204をもう一回転した後、再び第1試薬ビベーター、第2試薬ビベーターによってそれぞれの位置で供給される。これらの試薬供給が終了した後、試薬と試料は徐々に反応を開始し、その結果検査項目の成分濃度に対応した発色を行なう。この発色の程度は成分濃度に対応する。分光計測部211にて反応容器中の試料の吸光スペクトルを計測し、濃度の定量を行なう。計測が終了した反応容器11a内の試料は、反応容器洗浄機構212で吸引され、同時に反応容器壁も洗浄される。

【0024】上記で説明した第1試薬又は第2、第3、第4試薬を反応容器11aに吐出する時に以下の動作を行なう。反応容器11aに試薬を供給する直前までは、恒温槽22内を恒温水が循環している。恒温水の循環は、次のように行なう。恒温水排水口303から排水された恒温水を切換バルブ305を通して、保冷庫308で一時的に温度を下げた後循環ポンプ306に吸入される。その後循環ポンプ306から恒温水が吐出され電熱器307を通して所定の温度になり切換バルブ304を通して、恒温水送入口302に送られ、恒温槽22内に入り循環する。このような循環は、次に説明する他のノズルから恒温水の噴出・吸込動作を行なわない間常に行われ、恒温槽22内が恒温に保てれている。

【0025】各試薬吐出位置で試薬を吐出する直前、一定時間切替バルブ304、305が切り換わり、これまで送入口302から恒温槽22内に流れ込んでいた恒温水が噴出ノズル14より所定の速度で噴出し、また排水口303より流れ出ている恒温水が吸込ノズル17から所定の速度で吸込むことになり、試薬投入反応容器11aの回りに恒温水の流れが生じ、かつ反応容器11a、11b、11c間の隙間に流れが生ずる。吸込ノズル17から吸込まれた恒温水は、切換バルブ305から切換バルブ304まで上記で説明した恒温水の循環動作の時と同様の配管系を通り所定の温度に保たれた恒温水が噴出ノズル14から噴出する。また、反応容器11aに試薬が吐出された後、攪拌棒18が駆動し試薬投入反応容器11a内の試料と試薬を攪拌し混合する。

【0026】すなわち、反応容器11aの外側と内側の流れを作ることによって、反応容器11a回りの熱の伝

達を良くすることで試薬投入によるサンプルの温度低下を急速に恒温状態に戻すことが可能になる。また、外側の流れによって反応容器11a内の温度低下が、それと隣合う反応容器11b、11cへ影響し温度低下してしまうことを阻止することができる。これにより、後の試料特性計測までの時間を短縮し試料の高速な分析が可能となる。尚、噴出ノズル14と吸込ノズル17の稼働は、持続的に一定時間稼働する。その後は、恒温槽22内を恒温水が循環するように恒温水送入口302に恒温水を送り、恒温水排水口303から恒温水を排出するように切替バルブ304、305を切り換える。

【0027】図1に示すように本実施例では噴出ノズル14と吸込ノズル17を二つずつ取り付けているが、試薬投入反応容器11aの回りに流れを誘起できれば噴出ノズル14及び吸込ノズル17の数はいくつでも良いし、噴出ノズル14と吸込ノズル17の数も一致している必要はない。噴出ノズル14及び吸込ノズル17の取り付け位置についても、本実施例では二ヶ所の試薬投入位置でのみ説明したが、試薬投入箇所が一つまたは3つ以上ある場合はそれぞれの位置で同様の噴出ノズル14及び吸込ノズル17を取り付け流れを誘起しても良い。また、噴出ノズル14と吸込ノズル17の稼働は、間欠的に行なっても良いし、常時行なっても良い。

【0028】配管系は、切替バルブを用いるのではなく噴出・吸込み専用の小型ポンプを用いた系でも良いし、切替バルブの替わりに流量を調節可能な絞リバルブを用いた系にしても良い。試薬の供給方式は、ビベーター方式ではなく試薬容器とマイクロポンプが一体となった方式でも良い。反応容器11内の攪拌についても攪拌棒18でなくても、例えば超音波を用いた攪拌部を設けても良い。

【0029】以上のような実施例によれば、試薬投入によって低下した試料の温度を急速に恒温状態に戻すことができる。また、試薬を直接加熱しないことと供給直前まで低温に保つことができるので試薬の劣化を防止できる。従来の配管系に切替バルブと噴出・吸込孔を追加するだけなので化学分析装置の小型化が図れる。

【0030】図4に、他の実施例を示す。図4は、本発明の噴出・吸込孔の取り付け方の別の実施例に関する説明図である。

【0031】図4(1)の構成は、恒温槽22に噴出ノズル14が試薬投入反応容器11aとその両隣の反応容器11b、11cのほぼ中間に位置するように二つ取り付けられている。また、吸込ノズル17が反応容器11aと11cのほぼ中間に位置するように一つ取り付けられている。噴出ノズル14から恒温水が噴出されると一方は反応容器11aと11bの間を流れ、反応容器11aと吸込ノズル17が付いている恒温槽22の壁の間を流れて吸込ノズル17に吸込まれる。もう一方の流れは、反応容器11aと11cの間を流れ、吸込ノズル1

7に吸込まれる。このように図4(1)の実施例によっても反応容器間の隙間に流れを誘起でき第1の実施例と同様の効果が得られる。また、本実施例の場合、吸込ノズル17が一つで済み部品点数減り、第1の実施例よりも原価低減が図れる。

【0032】図4(2)では、噴出ノズル14と吸込ノズル17を斜めに一つずつ取付けた実施例である。これは、噴出ノズル14から恒温水を試薬投入反応容器11aの角に向けて噴出し、反応容器11aと11bの間と反応容器の並び方向に流れを誘起するようにする。吸込ノズル17は、試薬投入反応容器11aと反応容器11cの間に付近に取り付ける吸込むことにより、噴出時に2方に別れた流れを一方は、試薬投入反応容器11aと恒温槽22の壁間に、もう一方は試薬投入反応容器11aと反応容器11c間に流れを誘起することができる。

(2)の実施例によっても反応容器間の隙間に流れを誘起でき第1の実施例と同様の効果が得られる。また、

(1)の実施例と同様噴出ノズル14が一つと吸込ノズル17が一つで済み第1の実施例よりもさらに原価低減が図れる。

【0033】図5は、本発明の反応容器間の隙間に流れを誘起し易くした反応容器の形状の別の実施例に関する説明図である。噴出ノズル14と吸込ノズル17は、図4(2)の実施例と同様に取り付けられている。

【0034】試薬投入反応容器11aには、噴出ノズル14の噴出孔13に近い角に噴出孔13と同じ角度で板503aが取り付けられ、吸引ノズル17の吸込孔16に近い角に吸込孔16と同じ角度で板503bが取り付けられている。その他の反応容器も全て同様の形状になって並べられている。噴出孔13から恒温水が噴出されると試薬投入容器11aの板503aにより流れが二つに分離され、吸込孔16で吸込むことにより、試薬投入反応容器11aの外側に沿った流れを誘起することができる。反応容器の形状以外は図4(2)と同じであるが、反応容器の形状を本実施例のようにすることによりさらに速く試薬投入反応容器11a内の温度を恒温に戻すことができる。

【0035】図6は本発明の噴出・吸込ノズルの形状の別の実施例に関する説明図である。(1)の左図は、恒温槽22に取り付けられている噴出・吸込ノズル14、17の位置で恒温槽22の周方向に垂直に切った時の断面図を示す。また、右図は恒温槽22を周方向に切った時の吸込ノズル17付近の断面図を示す。

【0036】(1)の実施例の特徴は、噴出・吸込ノズル14、17を縦に三つずつ並べて恒温水の噴出・吸込みを行うことである。本実施例では、三つの孔により噴出するので勢い良く噴出できる。これにより、熱伝達が促進され試薬投入反応容器11a内の温度を効率良く恒温に戻すことができる。(2)には、別の実施例として噴出・吸込孔の形状が違う例を示した。断面は、(1)

と同じである。

【0037】尚、噴出ノズルの数は0個でなければ3個以下でも以上でもよいし、孔の形状も真円でなくても良い。

【0038】(2)の特徴は、噴出・吸込ノズルに設けた噴出・吸込孔13、16が縦に細長くなっていることである。これにより、試薬投入反応容器11aとその両隣の反応容器11b、11cの間の隙間全体に恒温水を流すことができる。

【0039】図7は本発明の恒温水回りの配管系の別の実施例に関する説明図である。図の断面は、恒温槽22の周方向に垂直に切ったものである。断面の位置は、試薬投入反応容器11a付近の噴出・吸込ノズル14、17が取り付けられているところである。本実施例では、噴出ノズル14用の小型ポンプ705と吸込ノズル17用の小型ポンプ706をそれぞれ設けたことが特徴である。恒温槽22内の恒温水は、吸込ノズル17から吸込まれ配管707を通過して小型ポンプ706に吸入される。次に小型ポンプ706から吐出され配管708を通過して電熱器307に入る。恒温水は、所定の温度にされ配管710を通過して小型ポンプ705に吸入され噴出ノズル14に噴出される。

【0040】このように、噴出・吸込ノズル14、17専用に独立の配管系を設けた。また、小型ポンプ705、706の駆動制御は、温度センサー711の検出値に基づいて行なわれる。試薬投入反応容器11a付近の恒温水の温度が所定の温度よりも下がったら、スイッチ712、713をONにして小型ポンプ705、706を駆動し恒温水の循環を行う。恒温水の温度が所定の温度よりも等しいか高い時は、スイッチ712、713をOFFにし小型ポンプ705、706を駆動しない。これにより従来の配管系をそのままにして、恒温槽22内に恒温水の循環を起こしつつ噴出・吸込みを行うことができる。

【0041】ここで、この配管系を用いて第1の実施例のように所定の時間だけ噴出・吸込みを行うことにすれば温度センサー711及びスイッチ712、713を用いなくても良い。また、小型ポンプ705、706も二つ用いなくても一つだけでも良い。このように、第1の実施例ではポンプは1つであったものを、噴出・吸入用にそれぞれ独立させることにより、実施例1に比べより精度の良い温度制御が可能になる。

【0042】図8は、本発明の噴出温水の温度制御の実施例に関する説明図である。図7で説明した実施例に試薬ビベーター206の試薬供給ノズル部に温度センサー803を取付け、電熱器307の温度制御を行うように

したものである。断面図は、図7で説明したものと同一である。温度センサー803は、試薬供給ノズル内の試薬の温度を検知し、その結果を電熱器307の温度制御部に送る。温度制御部は、試薬が所定の温度よりも低ければ噴出ノズル14から噴出する温水を恒温槽22内の恒温水の温度より高くし、試薬が所定の温度よりも高ければ噴出する温水を恒温水の温度より低くするような制御を行う。これにより、試薬投入反応容器内11aをより高速に恒温状態に戻すことができる。

【0043】

【発明の効果】本発明により、反応容器内の試薬投入後の温度を短時間に恒温状態にできるのでサンプル特性計測時間を短くすることができるとともに試薬を直接加熱しないので試薬の劣化防止になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の恒温水噴出吸込機構の詳細説明図である。

【図2】本発明の恒温水噴出吸込機構を取り付ける化学分析装置の全体図である。

【図3】本発明の恒温水回りの配管系の一実施形態を示す図である。

【図4】本発明の噴出・吸込孔の取付け方の他の実施例に関する説明図である。

【図5】本発明の反応容器の形状の他の実施例に関する説明図である。

【図6】本発明の噴出・吸込孔の形状の他の実施例に関する説明図である。

【図7】本発明の恒温水回りの配管系の他の実施例に関する説明図である。

【図8】本発明の噴出温水の温度制御の実施例に関する説明図である。

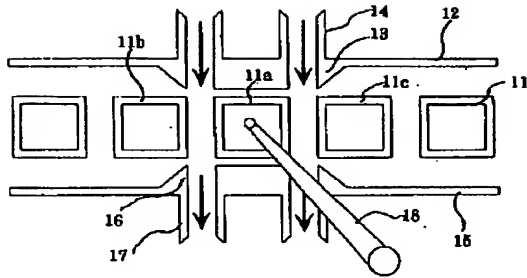
【符号の説明】

11…反応容器、12…恒温水噴出側恒温槽壁、13…噴出孔、14…噴出ノズル、15…恒温槽壁、16…吸込孔、17…吸込ノズル、18…攪拌棒、22…恒温槽、200…化学分析装置、201…サンプルホルダー、202…試験管、203…サンプルビベーター、204…反応ディスク、205…第1試薬ホルダー、206…第1試薬ビベーター、207…第1試薬容器、208…第2試薬ホルダー、209…第2試薬ビベーター、210…第2試薬容器、211…分光計測装置、212…反応容器洗浄機構、302…恒温水送入口、303…恒温水排水口、304…切換バルブ、305…切換バルブ、306…循環ポンプ、307…電熱器、308…保冷库、313…給水管、314…給水管。

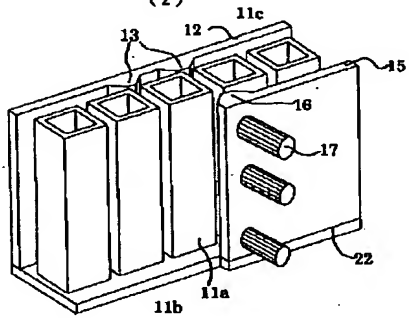
【図1】

図1

(1)



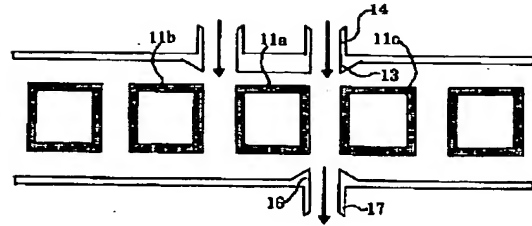
(2)



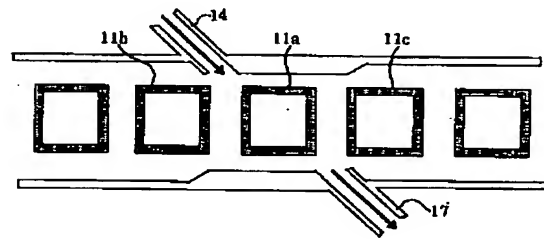
【図4】

図4

(1)

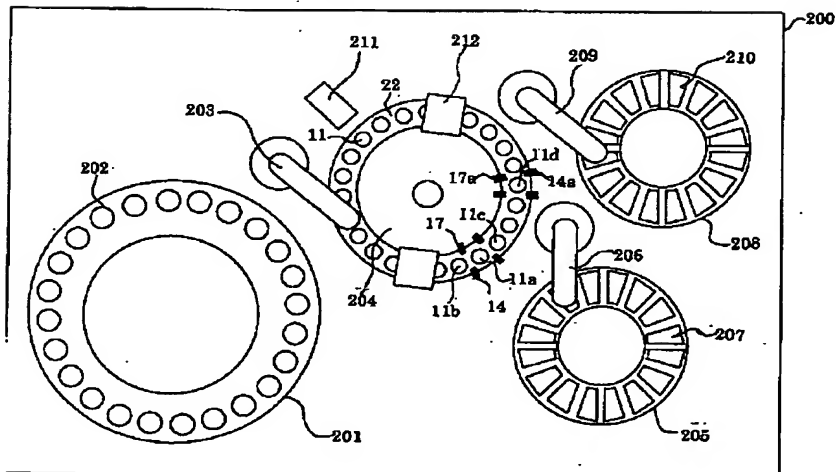


(2)



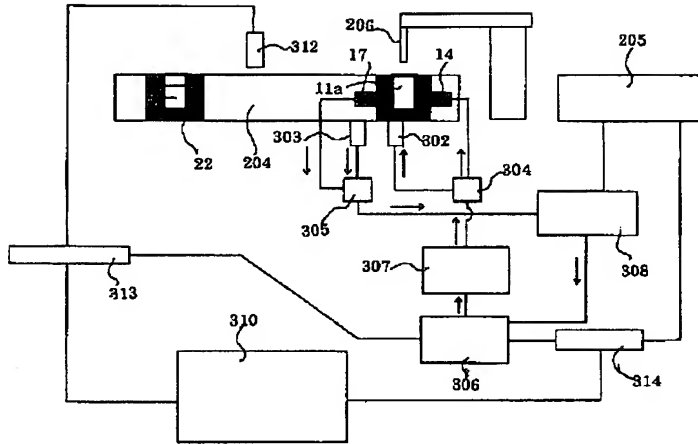
【図2】

図2



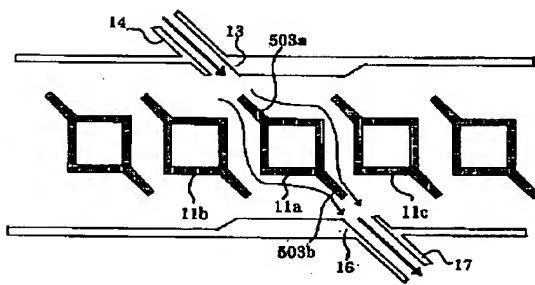
【図3】

図3

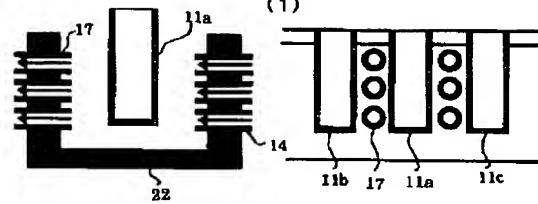


【図5】

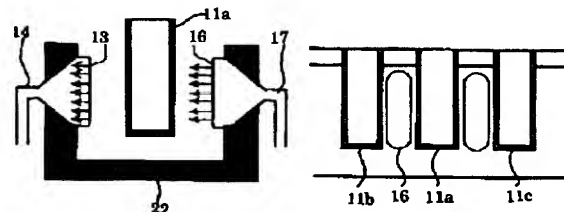
図5



【図6】

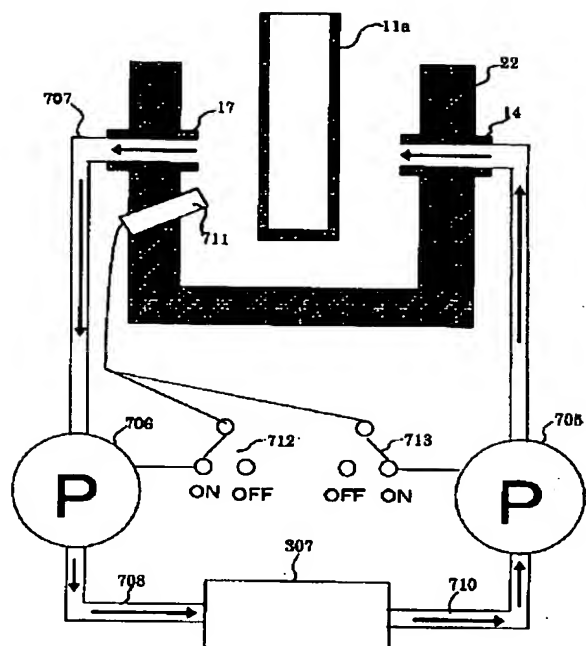
図6
(1)

(2)



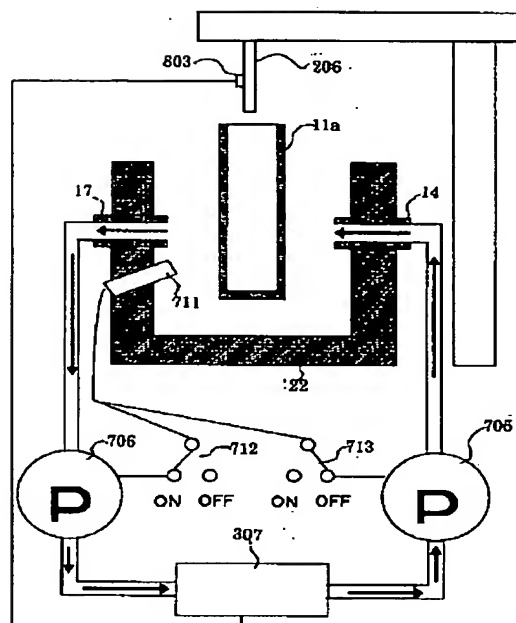
【図7】

図7



【図8】

図8



フロントページの続き

(72)発明者 三宅 亮
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日
立製作所機械研究所内

(72)発明者 寺山 孝男
茨城県ひたちなか市市毛882番地 株式会
社日立製作所計測器事業部内

THIS PAGE BLANK (USPT